

「もんじゅ」サイトにおける新たな試験研究炉について

令和 5 年 6 月

文部科学省 研究開発局



文部科学省

「もんじゅ」サイトでの新たな試験研究炉の設置について

● 経緯・背景

“「もんじゅ」の取扱いに関する政府方針”

- 平成28年12月の原子力関係閣僚会議において、「もんじゅ」を廃止措置し、「もんじゅ」サイトに将来、新たな試験研究炉を設置することを決定。

我が国の試験研究炉に係る状況

- 施設の高経年化や新規制基準への対応等により多くが廃止の方針となっており、東日本大震災後に再開した試験研究炉は6施設のみ。
- 我が国の研究開発・人材育成を支える基盤がぜい弱化している状況。

● 試験研究炉の役割

- ・カーボンニュートラル実現へ向けた取組が世界規模で加速
- ・エネルギー安全保障の確保に対する期待
- ・安全確保を大前提とした原子力の安定的な平和利用の推進
- ・今後増加する原子力施設の廃止措置への着実な対応
- 試験研究炉を利用した高度な原子力人材の継続的な確保・育成強化が重要

中性子利用技術は学術のみならず、産業利用でも発展

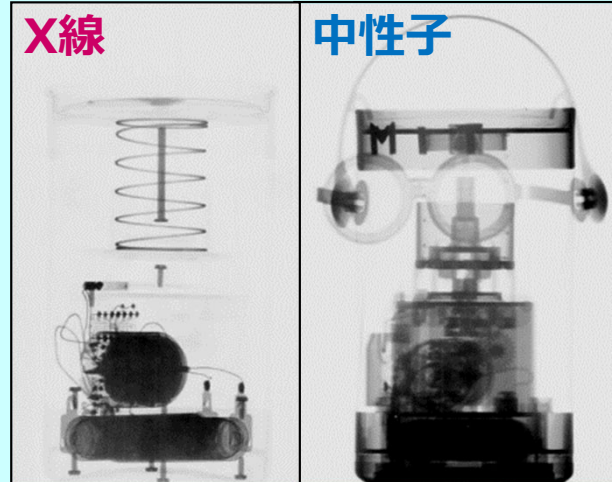
- 中性子利用需要に対応した研究基盤(試験研究炉)の維持・整備が重要

人材育成・中性子利用の基盤として試験研究炉の重要度が増加

- 「もんじゅ」サイトに設置する新たな試験研究炉の在り方について、文科省審議会等を通じて検討を行った結果、①我が国の研究開発・人材育成を支える西日本における中核的拠点としての機能の実現、②地元振興への貢献の観点から、中性子ビーム利用を主目的とした中出力炉に絞り込み。
- 令和2年度より概念設計及び運営の在り方検討を開始
- 令和5年3月から詳細設計段階に移行し、日本原子力研究開発機構が実施主体となり、引き続き京都大学、福井大学の協力を得つつ、設計検討を推進。

中性子の優れた透過能力

X線は金属などの観察に優れているが、**中性子**は水の分布などの観察に適しており、**植物の鮮度や生育の管理**だけでなく、**建物の健全性確認**など様々な分野で活用されている



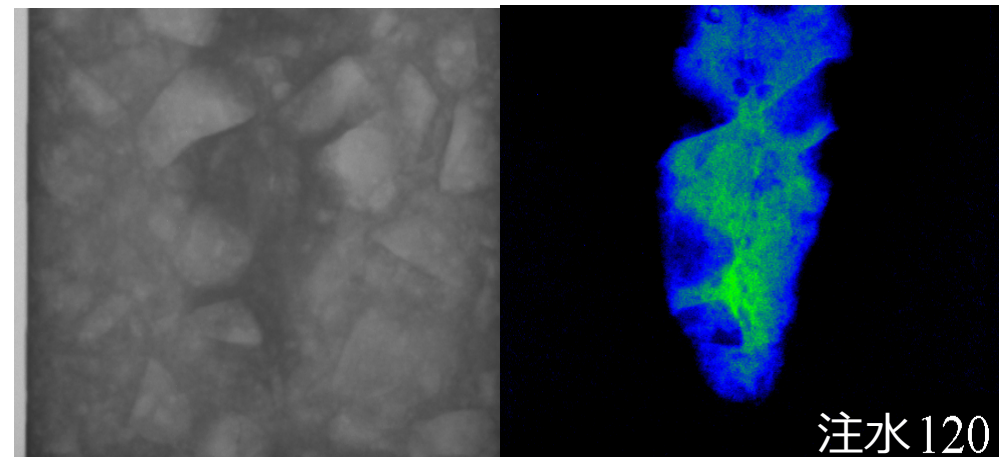
X線では重い元素が、**中性子**では軽い元素が見える

グラジオラス (協力：園芸研)



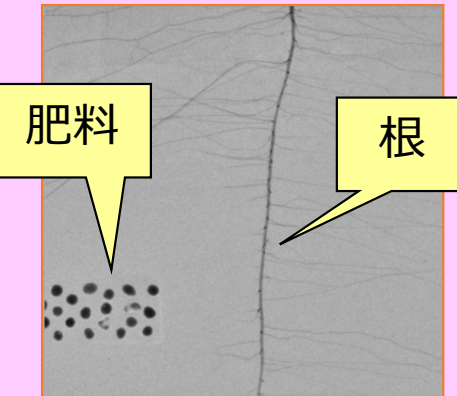
(植物中を移動する水分の観察)

コンクリート (協力：茨城県、建築研)



注水120分後

(ひび割れから水分が浸透する様子)



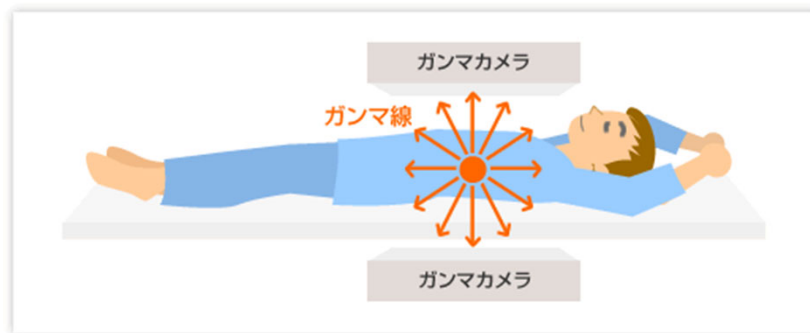
土壌中の根の観察
(協力：福島農業試験場)

医療現場で利用される放射線・放射性同位元素について

- 医療現場では様々な放射線が利用されている
 - ・からだの外から放射線を当てて診断・治療（外部照射）：
⇒ レントゲン（エックス線）、重粒子線等
 - ・からだの内側から放射性同位元素（RI）の放射線を用いて診断・治療（内部照射）：
⇒ PET検査、密封小線源治療、内用療法
- 内用療法とは、放射性同位元素を医薬品として経口または静脈内投与して、がんの病巣部へ直接放射線を当てて治療

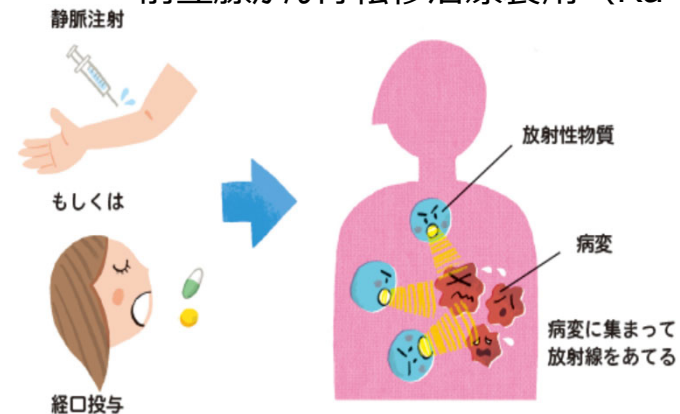
診断用RI

PET検査、SPECT検査に使用
血流や代謝などの機能変化を画像化



治療用RI

甲状腺がん治療製剤（I-131）
前立腺がん骨転移治療製剤（Ra-223）等



日本メジフィジックス株式会社HPおよび核医学診療推進国民会議パンフレットより抜粋

【核医学検査の重要性】

- ・ 病気の早期発見につながる各種臓器機能の検査や検診

【RI内用療法の効果】

- ・ 外科手術に比べ処置時間が短く患者への負担が少ない
- ・ 広範囲に転移した悪性腫瘍などでもピンポイントに治療できる
- ・ 患部を切除することなく、根治後の生活の質（Quality Of Life）の大幅な向上が望める。

概念設計活動の成果

～どのような原子炉を作るのかの基本案を検討～

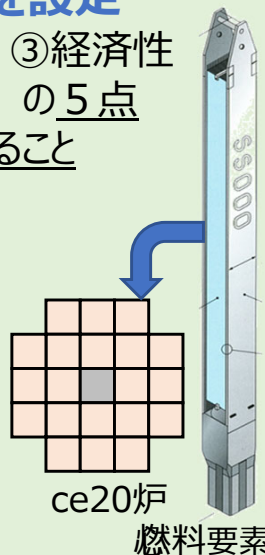
原子炉の出力と利用目的：熱出力10MW級の中性子ビーム炉（文部科学省提案）

✓ 5つの性能目標を設定

- ①安全性 ②安定性 ③経済性 ④利便性 ⑤将来性 の5点を高い次元で満足することを目標として設定

✓ 基本仕様を策定

- 燃料要素と配置
- 冷却材、減速材等の仕様を決定し、原子炉の基本的な構成を決定



性能目標を設定
基本仕様を策定

原子炉の性能を検討

原子炉の成立性を検討
制御手法を検討

原子炉設置許可申請に向け、
専門企業の協力を得て、今後
より詳細な設計活動へ

✓ 敷地内地質調査

- もんじゅサイト内の候補地点の地質調査を行い、原子炉設置の妨げとなる要因の有無や土地の性状等を調査

✓ 原子炉の性能を検討

- 原子炉の基本的構成をもとに、運転期間や原子炉内の中性子の分布等の性能の検証を実施
- JRR-3の半分の出力で同等の性能が得られる見通しを得た

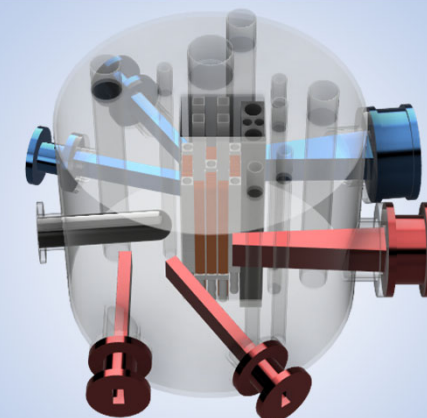
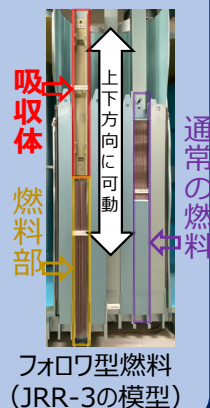
項目	現状の見通し
炉内熱中性子分布	JRR-3と同等
運転持続日数	JRR-3と同等

✓ 原子炉の成立性を検討

- 原子炉を発熱の除去の視点から解析し、成立性を確認
- 今後、原子炉システムの視点から成立性を検討

✓ 制御手法を検討

- 炉の制御手法として、2種類の方法を検討（フロー型燃料／平板型）
- 今後、工学的に成立するかを踏まえて選定

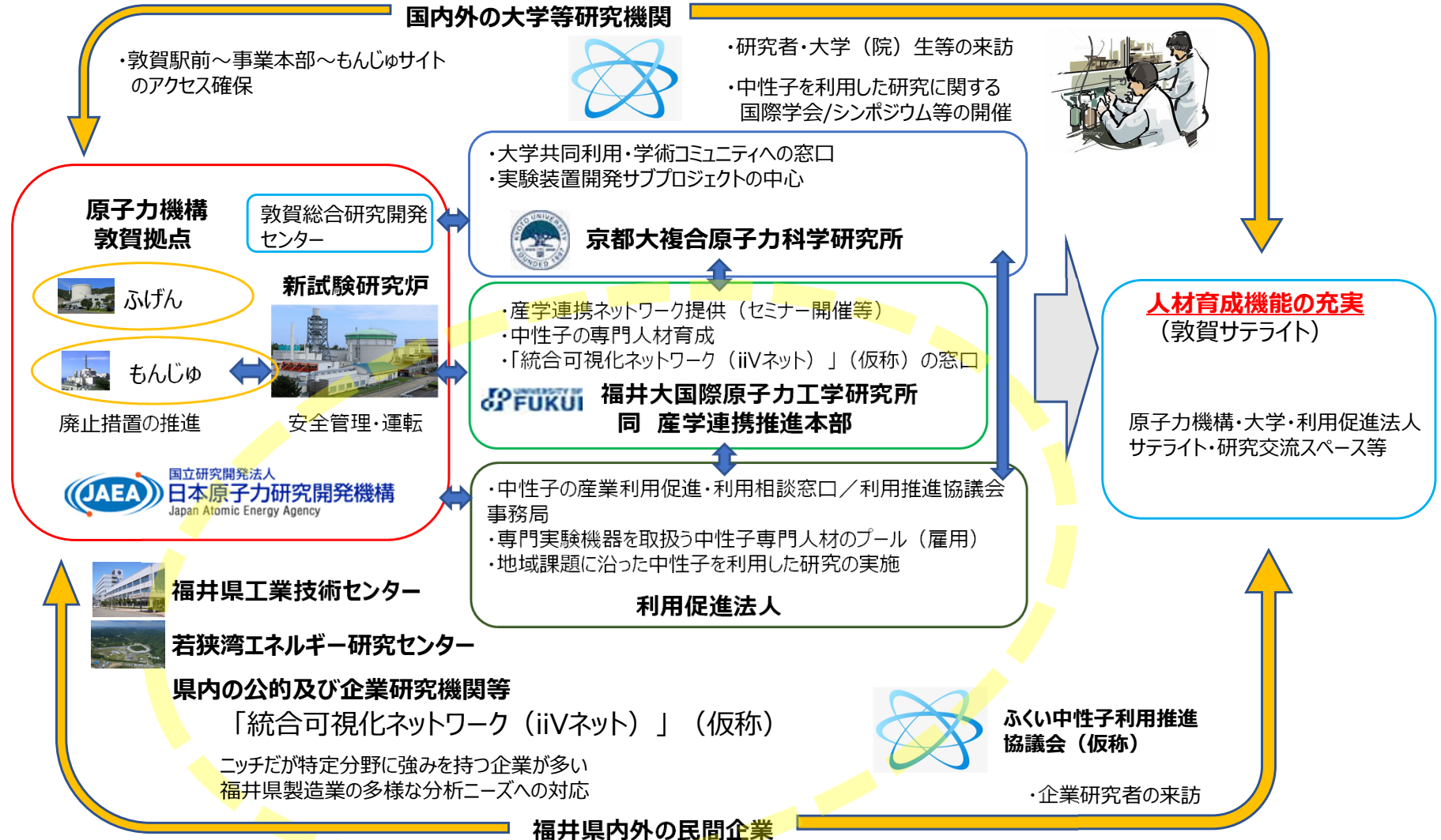


現在の炉心部のイメージ

新試験研究炉を核とした敦賀エリアでの 原子力研究・人材育成拠点形成（構想イメージ）

- 試験研究炉の価値を最大化するためには周辺研究基盤整備と官民関係者のネットワークが重要
- 官（国、自治体）民の幅広いリソースの組み合わせを検討

医療用RI製造機能



※素案であり、名称が記載されている各機関・組織との調整や了解が済んだものではなく、責任・費用負担主体を確定したものではない

今後の検討スケジュール案（詳細設計段階）

R2年度～R4年度
概念設計
地盤調査を含む

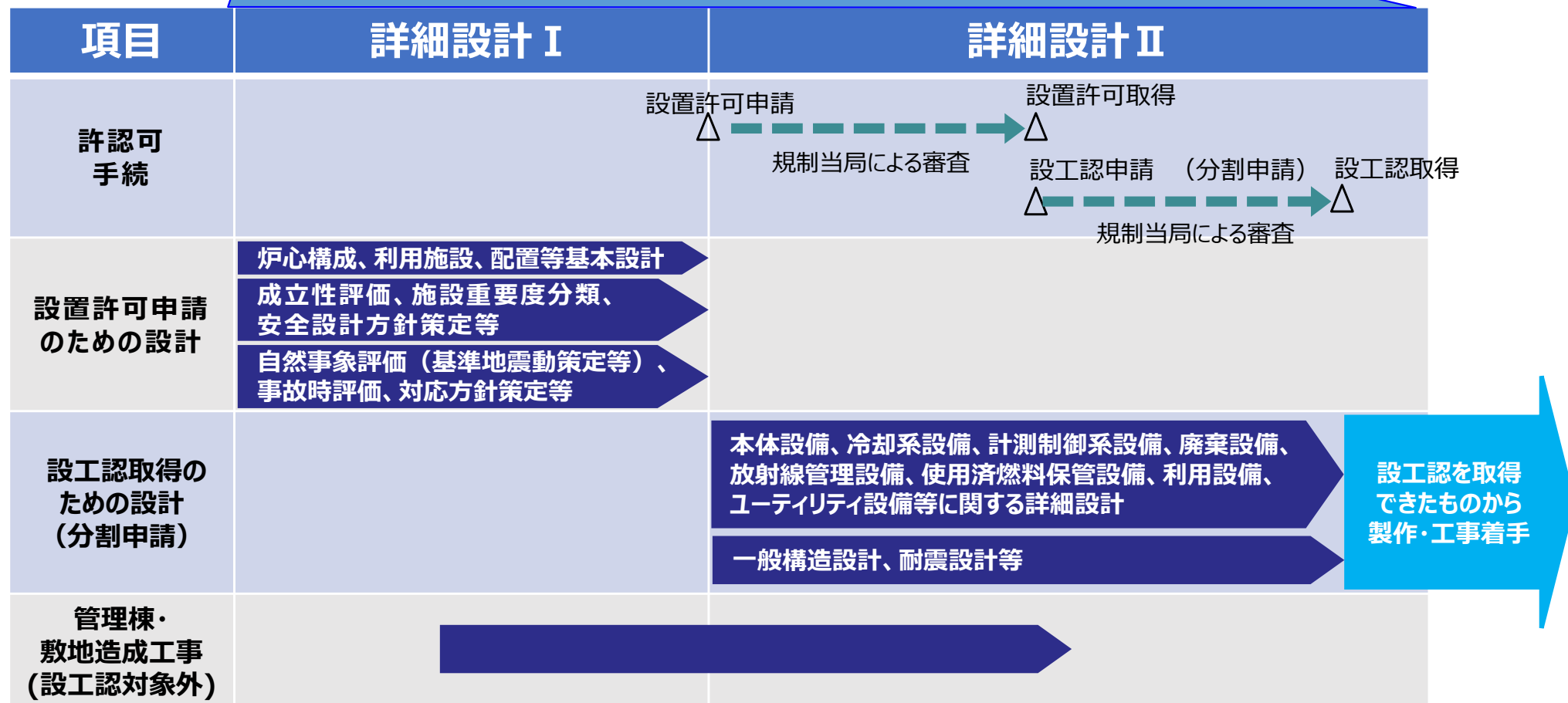
R4年度中～
詳細設計
許認可含む

建設工事、検査など
許認可、基礎工事、施設建設工事、
地盤改良・基礎工事などを含む※3

運転開始

※設置許可申請の見込時期は令和6年中に提示予定

※3 設工認を分割して取得し建設着手
建設後、運転開始に向けた使用前事業者検査
及び確認を実施

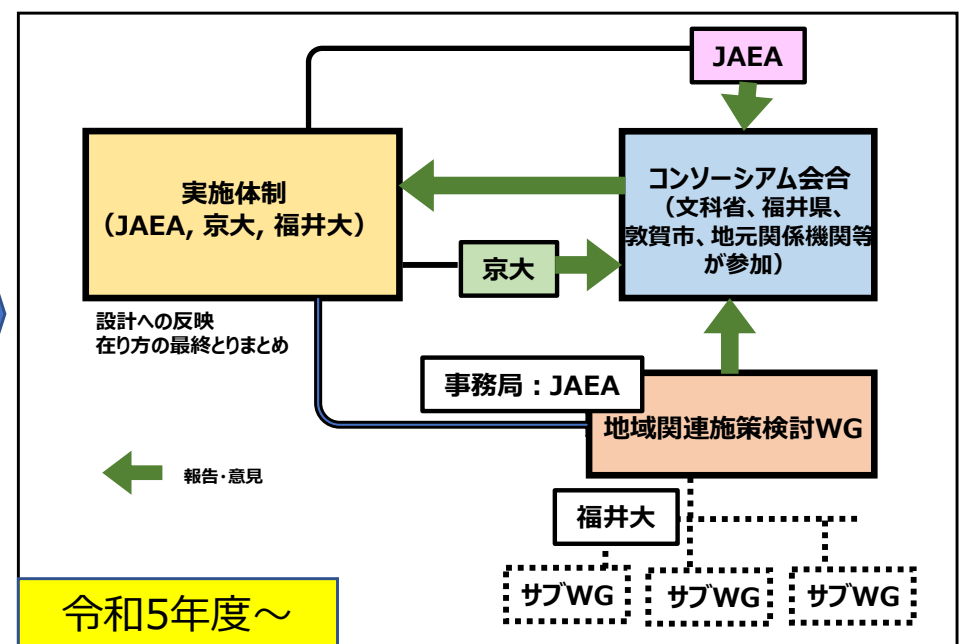
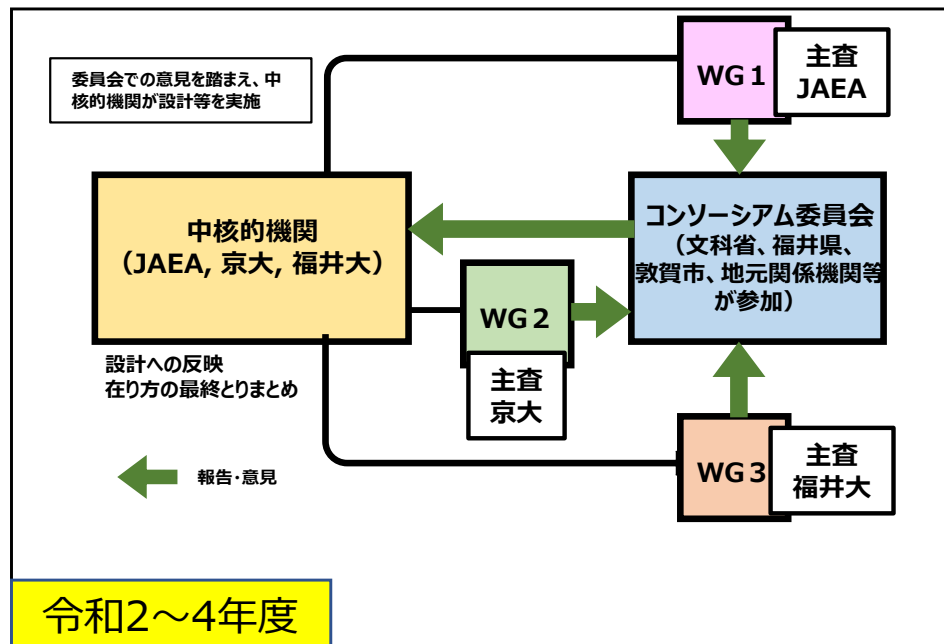


（参考）旧規制基準下において設置許可申請から建設終了までに、HTTR（高温工学試験研究炉）では約8年、STACY（定常臨界実験装置）では約7年を要している。

設工認：設計及び工事の計画の認可

地域関連施策検討WGの設置

- ❑ これまで、新試験研究炉を用いて原子力に関する人材育成・研究開発を実施する大学等や、他分野・産業界を含め、利用ニーズを有する機関等からなるコンソーシアムを構築し、コンソーシアム委員会において意見を集約しながら検討を進めてきたところ。令和5年度以降もステークホルダーに検討の進捗状況を報告し、事業の進め方の意見を伺う場として本委員会を「コンソーシアム会合」として引き続き開催する。
- 本会合に進捗状況を報告する枠組みであったワーキンググループ(WG)は、事業の進捗に伴って改組し、特にWG3については「伴走型連携」や人材育成のあり方の検討のみならず、新試験研究炉の利用に向けた複合的な研究拠点整備、利用促進体制の検討などをより具体的に検討するため、「地域関連施策検討WG」として新たに設置する。
- 本WGには、原子力機構、京都大学、福井大学に加え、地元自治体からの参画を要請し、また、県内の教育・研究機関や企業等にも必要に応じて参加を要請。さらに、利用促進法人の決定後には当該法人も加える形。
- 地域関連の施策については、本WGからコンソーシアム会合に検討状況の報告を行い、本WGの下には、論点に対応して、関係機関の担当者によるサブグループを適宜設けて議論を積極的に進めていくこととする。



新試験研究炉設置に係る関係機関間の協力協定締結

【令和5年5月8日（月）】

新試験研究炉の計画を着実に進め、我が国の今後の原子力研究や人材育成を支える基盤となる中核的拠点として整備していくため、日本原子力研究開発機構は国立大学法人京都大学及び国立大学法人福井大学との連携を目的とした協力協定を、三法人の長の立ち会いの下、締結。また、福井県から杉本知事、敦賀市から米澤市長、美浜町から戸嶋町長、文部科学省から井出副大臣が出席。

【代表的な協力分野】

- 京都大学－原子力機構：新試験研究炉に係る計画・設計・建設
- 福井大学－原子力機構：新試験研究炉の利用（特に中性子ビーム及び照射）に係る人材確保と育成
- 京都大学－福井大学：原子力研究や中性子利用に係る学部・大学院学生の教育

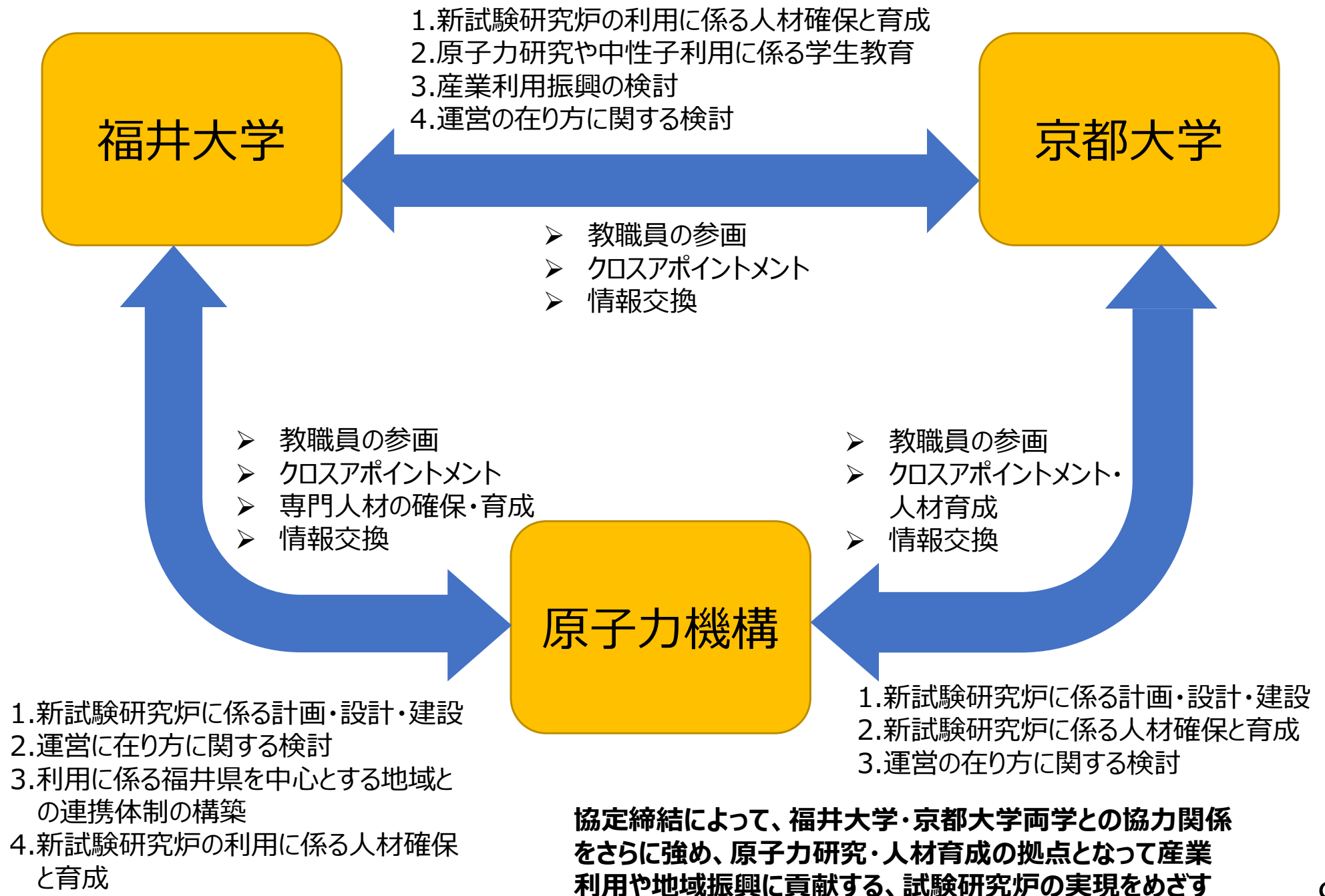


福井大学 京都大学 原子力機構
上田 学長 湊 総長 小口 理事長



三機関 署名者含む

原子力機構、京都大学、福井大学の協力協定(主要内容)



新試験研究炉の完成予想図（イメージ）

